

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-103649

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

B29D 30/08

(21)Application number : 2002-274851

(71)Applicant : GOODYEAR TIRE & RUBBER CO:THE

(22)Date of filing : 20.09.2002

(72)Inventor : ZEH RONALD BERT  
ROEDSETH JOHN KOLBJOERN  
LEMAIRE MICHEL  
MCCOY BRYAN JOHN  
SORCE FRANCESCO  
MARTIN FABRICE HARRY

(30)Priority

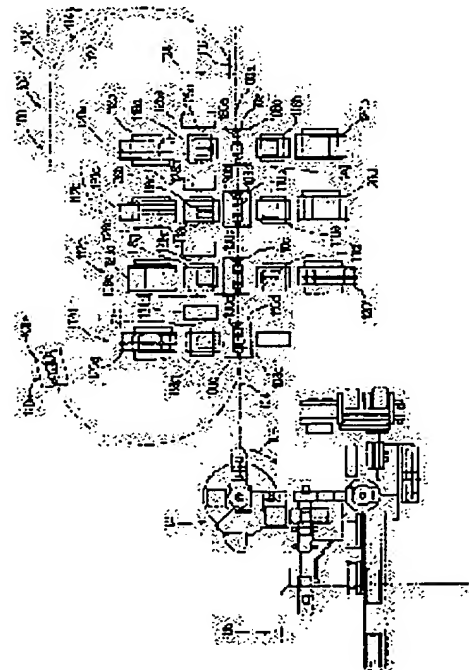
Priority number : 2001 957785    Priority date : 21.09.2001    Priority country : US

## (54) METHOD FOR PRODUCING TIRE BY FLEXIBLE PRODUCTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for assembling tire carcasses at the same time.

SOLUTION: The method includes a step for establishing a series of work stations (112) located at prescribed positions arranged along a work axis extending through the work stations, a step for advancing a separated tire assembling drum (108) along the work axis (124) extending through the work stations, a step for bonding the drum to a receiving server (126) for driving the drum which is fitted to each work station, and a step for fitting at least one tire element to the drum in each work station.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-103649

(P2003-103649A)

(43) 公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 9 D 30/08

識別記号

F I

B 2 9 D 30/08

テームト\*(参考)

4 F 2 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-274851(P2002-274851)

(22) 出願日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(31) 優先権主張番号 09/957785

(32) 優先日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590002976

ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバ  
ー・カンパニー

THE GOODYEAR TIRE &  
RUBBER COMPANY

アメリカ合衆国オハイオ州44316-0001,  
アクロン, イースト・マーケット・ストリ  
ート 1144

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

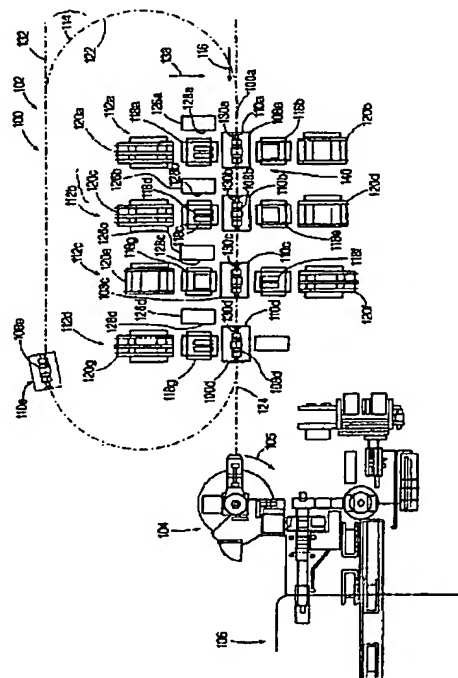
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブル製造システムによるタイヤ製造方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のタイヤカーカスを同時に組み立てる方法を提供する。

【解決手段】 複数のタイヤカーカスを同時に組み立てる方法が、各ワークステーションが、ワークステーションを通して延びる作業軸に沿った所定の位置にある一連のワークステーション(112)を確立するステップと、切り離されたタイヤ組立てドラム(108)を、ワークステーションを通して延びる作業軸(124)に沿って前進させるステップと、前記タイヤ組立てドラムを動作させる、前記各ワークステーションにある取入れサーバ(126)に、前記タイヤ組立てドラムを結合するステップと、前記ワークステーションの各々において前記タイヤ組立てドラムに1つまたは2つ以上のタイヤ要素を取り付けるステップとを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のタイヤカーカスを同時に組み立てる方法において、

一連の少なくとも第1、第2、および第3のワークステーション(112)であって、各ワークステーションが、前記少なくとも第1、第2、および第3のワークステーションを通して延びる作業軸(124)に沿った所定の位置にあるワークステーションを確立するステップと、

少なくとも第1、第2、および第3の切り離されたタイヤ組立てドラム(108)を、前記少なくとも第1、第2、および第3のワークステーションを通して延びる前記作業軸(124)に沿って前進させるステップと、前記タイヤ組立てドラムを動作させる、前記各ワークステーション(112)にある取入れサーバ(126)に、前記タイヤ組立てドラム(108)を結合するステップと、

前記第1、第2、および第3のワークステーション(112)の各々において前記第1、第2、および第3のタイヤ組立てドラム(108)に1つまたは2つ以上のタイヤ要素を取り付けるステップとを含む複数のタイヤカーカスを同時に組み立てる方法。

【請求項2】 前記少なくとも第1、第2、および第3のステーション(112)のうちの最後のステーションにある結果として得られたグリーンタイヤカーカスを取り外すステップと、

前記少なくとも第1、第2、および第3のワークステーション(112)のうちの前記最後のワークステーション(112d)において前記グリーンタイヤカーカスが取り外された後で、前記タイヤ組立てドラム(108)を前記第1のワークステーション(112a)に前進させるステップとを含む請求項1に記載の、複数のタイヤカーカスを同時に組み立てる方法。

【請求項3】 前記切り離されたタイヤ組立てドラム(108)の各々を前記作業軸(124)に沿って独立に前進させるステップを含む請求項1に記載の、複数のタイヤカーカスを同時に組み立てる方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動タイヤ製造機械に関し、具体的には、組立経路に沿って配置された複数のワーキングステーションを有する組立経路に沿って移動する複数のタイヤ組立てドラムで複数のタイヤを同時に組み立てる方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 乗物用のタイヤ、たとえば自動車用のタイヤを製造する際、いくつかの異なる要素を連続的に組み立てることによって、まずいわゆるカーカスの製造が行われることが公知である。

【0003】 言い換えれば、生産範囲に含まれる様々な

カーカスタイプは、カーカス上に様々な付属要素が存在するかどうかと、付属要素自体の形状とに応じて互いに区別することができる。

【0004】 一例を挙げると、チューブレスタイヤ用のカーカス、すなわち、使用時にインナーチューブが存在する必要のないタイヤを作製する際、主要な要素には、いわゆるインナーライナ、すなわち弾性の不通気性材料の層と、カーカスプライと、一般にビードコアと呼ばれ、周りにカーカスプライの両端が折り畳まれる一対の環状金属要素と、弾性材料で作られており、カーカス上の、横方向に互いに向かい合う位置に延びる一対の側壁とが含まれると考えることができる。付属要素には、1つまたは2つ以上の他のカーカスプライと、ビードコア(チェーフアーストリップ)の周りの折り返された領域でカーカスプライを覆う1つまたは2つ以上の補強バンドなどを含めてよい。

【0005】 米国特許第5,554,242号で開示されたように、従来技術では、第1段階タイヤ組立てドラムと第2段階タイヤ組立てドラムを組み合わせた2段階のタイヤ組立てが、一列に配置されると共に互いにずらして配置された組立てドラムと共に公知であり、かつ確立されている。さらに、バンド組立て装置が第1段階組立てドラムに整列する、第1段階位置と第2段階位置との間で、ドラムを1回旋回させる2段階のタイヤ組立てを用いることも公知である。このシステムの場合、個々のブレーカアプリケーションおよびシングルピースレッドゴムが第2段階で取り付けられ、一方、エイベックスチーフアーやショルダウェッジなどの要素は第1段階で取り付けられる。上記の要素は、別々の工程で作られ、2段階組立てプロセスの必要に応じて使用できるように格納される。

【0006】 個々の段階で、2段階組立て工程は各種の構成要素に対するサーバを用いているが、個別の2か所に対して広い作業領域が必要であると言う問題と、適切なステーションですべての構成要素を一緒にすると同時に、個々の作用を調和させる必要がある。その結果、構成要素はしばしば貯蔵され、老化を受け、例えば、個々に取り付けられた構成要素を処理する際に、その粘着性を失うことがある。タイヤ部分組立てを或る段から次の段へ移動させるのは、第1段階及び第2段階のドラム上のタイヤに構成要素を配置する際に作業者を補助するのに機械的なサーバを使用したとしても、高度に労働集約的な作業である。その結果、その作業は費用がかかる。

【0007】 米国特許第5,354,404号には、組立てが自動的に行われ、必要な床面積が小さい2段階プロセスによってグリーンタイヤを組み立てるシステムが開示されている。このシステムは床面積の問題を解決したが、その生産量には依然として限度がある。

【0008】 従来技術では、米国特許第2,319,643号で開示されたように、各ステーションでチェック

にかけられた複数の組立てドラムを有するラインでタイヤを製造することが公知である。

【0009】さらに、米国特許第1,818,955号で開示されたように、「一列すなわち直列に配置された」複数の組立てドラムを有するラインでタイヤを製造することができ、「コアをある装置から次の装置に並進させる連結手段が設けられる」。各タイヤコアが連結されるため、様々なサイズのタイヤ構造に対処するようにマシンを変更することはできない。

【0010】米国特許第3,389,032号にも、互いに結合されている多数の組立てドラムを使用するシステムが開示されている。

【0011】更に、米国特許第5,354,404号に記載のように、「一列すなわち直列に配置された」複数の組立てドラムを有するラインでタイヤを製造し、「コアをある装置から次の装置に並進させる連結手段が設けられる」別のシステムが例示されている。

【0012】現在の生産プロセスにおいて、様々な要素の組立ては、実行すべき製造プロセスによる厳密な作業順序に従って移動させられる複数の組立てドラムを含む自動化された工場で行われる。たとえば、米国特許第5,411,626号で開示されたように、このような工場は、各ワークステーションが、その前部に運ばれる組立てドラム上への所定の要素の取付けを行う、互いに隣り合わせて連続的に配設された複数のワークステーションで構成することができる。

【0013】EP第0105048号には、コンベアを使用して複数のタイヤ組立てドラムを複数のアプリケーションステーションに輸送するタイヤ組立て手段が開示されている。この場合、タイヤ組立てドラムがコンベアを完全に横断したときに、様々なアプリケーションステーションにあるタイヤ組立てドラムに、タイヤを製造するように様々な要素が取り付けられ、タイヤ組立てドラムは、コンベアおよびアプリケーションステーションに対して斜めに維持されている。

【0014】特に、生産中のカーカスタイプとは無関係に常に動作する、主要な要素を取り付けることを目的とした一次ワークステーションが設けられている。様々な一次ワークステーションと交互に、必要に応じて付属要素を取り付けることを目的とした1つまたは2つ以上の補助ワークステーションが配置されている。これらの補助ワークステーションの作動状態および非作動状態は、製造中のカーカスタイプに依存する。これらの従来技術の製造システムの問題は、組み立てられるタイヤに、現代の高性能タイヤの要件に対して適切な一様性を持たせるのに十分なほど、組立てドラムの位置が正確ではないことである。すなわち、組立て経路に沿って移動するタイヤ組立てドラムが各作業位置における停止位置に停止している間、タイヤ組立てドラムの位置をどのようにして正確に配置するかに関する教示も示唆もない。さら

に、各組立てドラムを動作させる動力は各ドラムに載せて運ばれているようである。このことは、各ドラムが比較的複雑であり、製造費が比較的高いことを示している。

【0015】適切なタイヤ性能を得るには、大部分の空気入りタイヤ構造の各要素を、良好なタイヤ一様性が得られるように組み立てる必要があることは公知である。たとえば、タイヤの円周に沿って「蛇行する」トレッドの場合、タイヤが動作させられるとガタツキが起こる。たとえば、一方に傾けられたカーカスブライ（タイヤの一方の側のコードが他方の側のコードよりも長い）では、静的不釣り合いおよび半径方向力変動を含む様々なタイヤ非一様性問題が起こる可能性がある。たとえば、子午線方向に対称的でない（たとえば、トレッドがビード間で心合わせされていない）タイヤでは、偶力不釣り合い、横力変動、およびコンシティを含む様々なタイヤ非一様性問題が起こる可能性がある。したがって、典型的なタイヤ性能要件を満たすために、タイヤ業界では一般に、良好な一様性を有するタイヤを作製することにかかる努力を払っている。タイヤ一様性は、一様であり、半径方向、横方向、周方向、および子午線方向に対称的であり、それによって静的釣り合いおよび動的釣り合いを含み、かつロードホイール上に荷重がかかった状態でタイヤを動作させるタイヤ一様性マシンで測定された半径方向力変動、横力変動、および接線方向力変動も含むタイヤ一様性の受け入れられる測定結果をもたらすタイヤ寸法および質量分布を意味すると一般に考えられる。

【0016】ある程度のタイヤ非一様性は、組立て後の製造時に（たとえば、研削によって）および/または使用時に（タイヤ/車輪組立体のリムに釣り合い錘をかけることによって）補正することができるが、できるだけタイヤ一様性を組み込むことが好ましい（一般にその方が効率的である）。代表的なタイヤ組立てマシンは、たとえば、インナーライナや、1つまたは2つ以上のカーカスブライや、任意のサイドウォール補強部材およびビードエリアインサート（たとえばエイベックス）や、サイドウォールや、ビードワイヤリング（ビード）を含む連続する層として各タイヤ要素が周りを覆うタイヤ組立てドラムを有する。この層化の後で、カーカスブライ端部でビードの周りが覆われ、タイヤがドーナツ状に膨らまされ、トレッド/ベルトパッケージが取り付けられる。通常、タイヤ組立てドラムは工場の床上の固定位置に配置されており、各要素が所望の精度で配置されるように固定ドラム上の基準点に位置合わせされたツーリングを手作業でまたは自動的に使用して様々な要素層が取り付けられる。ツーリングは一般にタイヤ組立てドラムに固定されており、ツーリングにはたとえば、タイヤ組立てドラムを支持するのと同じフレーム（マシンベース）から延びるアーム上の案内輪が含まれる。

【0017】ここで論じた従来技術には依然として、ラ

ンフラットタイヤのような複雑な構成を有するタイヤを、様々な構成のサイズに適合するように容易に変更できる単一の製造ライン上で組み立てられるようにする問題がある。

#### 【0018】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、複数のカーカスを同時に組み立てる方法が開示される。この方法は、少なくとも3個で最大で10個の一連のワークステーションを確立するステップと、少なくとも3つのワークステーションを通して延びる作業軸に沿って、少なくとも3つの切り離されたタイヤ組立てドラムを前進させるステップと、各ワークステーションにおいてタイヤ組立てドラムに1つまたは2つ以上のタイヤ要素を取り付けるステップの各タイヤ組立てステップを含む。次に、最後のワークステーションにおいて、結果として得られたグリーンタイヤカーカスが取り外される。最後に、タイヤ組立てドラムが、グリーンタイヤカーカスが取り外された後の最後のワークステーションから、第1のワークステーションに移される。

【0019】さらに、本発明によれば、グリーンタイヤカーカスの周りにベルト・トレッドパッケージが配設され、タイヤカーカスがトレッド・ベルト内に膨らまされ、グリーンタイヤが形成される。

【0020】本発明によれば、タイヤ組立てドラム同士が互いに切り離され、各ワークステーション間に延びる直線状の作業軸に沿って独立に前進させられる。切り離された各タイヤ組立てドラムは、各タイヤ組立てドラムの回転軸が直線状の作業軸に揃えられたままになるように個々に作業軸に沿って前進させられる。

【0021】本発明によれば、タイヤ組立てドラムが取り付けられた個々の自己推進装置により、複数の切り離されたタイヤ組立てドラムを同時に作業軸に沿って各ワークステーション間で前進させることができる。タイヤ組立てドラムは、各組立てドラムを通る回転軸が一定の所定の高さおよび位置に維持されると共に作業軸に平行に揃えられるように、作業軸に沿って前進させられる。

【0022】本発明によれば、タイヤ組立てドラムを動作させる取入れサーバが各ワークステーションに位置している。取入れサーバは、各組立てドラムを通る回転軸を一定の所定の高さおよび位置に維持すると共に作業軸に平行に揃えつつ、組立てドラムに結合される。各ワークステーションにある取入れサーバは、通常の引込み位置から外側に、作業軸を横切って、そのタイヤ組立てドラムに結合する位置へ移動する。次に、組立てドラムは、組立てドラムにタイヤ要素が取り付けられた後で取入れサーバから結合解除される。次に、各ワークステーションにある取入れサーバは、今や結合解除されているタイヤ組立てドラムが次のワークステーションに前進する前に、通常の引込み位置に引き込まれる。

【0023】本発明によれば、各ワークステーションに

あるタイヤ組立てドラムに1つまたは2つ以上のタイヤ要素を取り付けるステップは、各組立てドラムを通る回転軸を一定の所定の高さおよび位置に維持すると共に作業軸に平行に揃えつつタイヤ組立てドラムにタイヤ要素を取り付けることを含む。これは、組立てドラムにタイヤ要素を取り付ける1つまたは2つ以上の取付けドラムを各ワークステーションに設けることによって行われる。

【0024】取付けドラムは、作業軸から離れた通常の引込み位置から、各組立てドラムを通る回転軸を一定の所定の高さおよび位置に維持すると共に作業軸に平行に揃えつつ組立てドラムにタイヤ要素を取り付けることのできる位置まで移動させられる。次に、取付けドラムは、各ワークステーションにおいて、タイヤ組立てドラムを次のワークステーションに前進させる前に、通常の引込み位置に引き込まれる。

【0025】本発明の好ましい実施形態を詳細に参照する。実施形態の例は添付の図面に示されている。各図は、例示的なものであり、制限的なものではない。本発明は概してこれらの好ましい実施形態に関連して説明するが、本発明の趣旨および範囲をこれらの特定の実施形態に制限するものではないことを理解されたい。

【0026】図を明確にするために、選択された図面におけるある要素は一定の比例に縮小せずに描かれている。本明細書で提示されている断面図は、「スライス」または「近視眼的」断面図の形であり、図を明確にするために、真の断面図では見えるある背景線が省略されている。

【0027】本発明のこの好ましい実施形態の構造、動作、および利点は、以下の説明を添付の図面と共に検討したときに明らかになるう。

#### 【0028】

【定義】以下の用語は、本明細書に示される説明全体に亘って使用される可能性があり、本明細書における他の説明と矛盾するかまたは他の説明において詳細に記載されていないかぎり、これらの用語には一般に以下の意味を与えなければならない。

【0029】「エイベックス」（または「ビードエイベックス」）は、ビードコアの半径方向上方およびプライと折返しプライとの間に位置する弾性フィラーを指す。

【0030】「軸線方向」および「軸線方向に」は、タイヤの回転軸上にあるかまたはタイヤの回転軸に平行な方向を指す。

【0031】「軸線方向」は、タイヤの回転軸に平行な方向を指す。

【0032】「ビード」は、通常、ゴム材料に密閉されたスチールフィラメントのケーブルを有する、環状でほぼ伸長不能な引張り部材を有する、タイヤの部分指す。

【0033】「ベルト構造」または「補強ベルト」また

は「ベルトパッケージ」は、トレッドの下に存在し、ビードに固定されておらず、タイヤの赤道面に対して18度から30度の範囲の左および右のコード角を有する、織物または不織布の平行なコードの少なくとも2つの環状の層すなわちプライを指す。

【0034】「ブレーカ」または「タイヤブレーカ」は、ベルトまたはベルト構造または補強ベルトを指す。

【0035】「カーカス」は、プライ上のベルト構造、トレッド、アンダートレッドとサイドウォールを除く、ビード、プライを含み、EMTまたはランフラットタイヤの場合にはさらにくさびインサートサイドウォール補強部材を含むタイヤ構造を指す。

【0036】「ケーシング」は、トレッドおよびアンダートレッドを除く、カーカス、ベルト構造、サイドウォール、およびタイヤの他のすべての要素を指す。

【0037】「チェファア」は、リム部品によるタイヤのすりむきを防止するリムフランジ内のビードの周りの補強材料（ゴムのみ、または織物およびゴム）を指す。

【0038】「チッパー」は、機能が、ビード領域を補強し、サイドウォールの半径方向で最も内側の部分を安定させることである、ビード領域内に位置する織物コードまたはスチールコードの狭いバンドを指す。

【0039】「周方向」は、軸線方向に垂直な環状トレッドの表面の周囲に沿って延びる円形のラインまたは方向を指すが、半径が、断面図で見たときのトレッドの軸線方向曲率を定める、互いに隣接する数組の円曲線の方向を指すこともある。

【0040】「コード」は、プライおよびベルトを補強する、繊維または金属または織物を含む補強ストランドの1つを指す。

【0041】「クラウン」または「タイヤクラウン」は、トレッド、トレッドショルダ、およびサイドウォールのすぐ隣りの部分を指す。

【0042】「EMTタイヤ」は、拡張可動性技術(Extended Mobility Technology)を指し、EMTタイヤは、「ランフラット」であるタイヤを指す。「ランフラット」は、タイヤがほとんどないまったく空気圧を有さない状態で少なくとも限られた動作を行うように構成されたタイヤを指す。

【0043】「赤道面」は、タイヤの回転軸線に垂直で、トレッドの中心、すなわちタイヤのビードの中間点を通る平面を指す。

【0044】「ゲージ」は、一般に測定値を指し、厚さ寸法を指すことが少なくない。

【0045】「インナーライナ」は、チューブレスタイヤの内側の表面を形成し、タイヤ内に膨張ガスまたは流体を含み、エラストマまたは他の材料の層を指す。ハロブチルは不透気性が高い。

【0046】「インサート」は、通常ランフラット型タ

イヤのサイドウォールを補強するのに用いられる三日月形またはくさび形補強部材を指す。また、トレッドの下方に位置する弾性非三日月形インサートも指す。「くさびインサート」と呼ばれることもある。

【0047】「横方向」は、軸線方向に平行な方向を指す。

【0048】「子午線方向形状」は、タイヤ軸線を含む平面に沿って切り取られたタイヤ形状を指す。

【0049】「プライ」は、ゴムを被覆されており半径方向に展開されるか、そうでなければ互いに平行なコードから成る、コードで補強されたカーカス補強部材(層)を指す。

【0050】「空気入りタイヤ」は、2つのビードと、2枚のサイドウォールと、トレッドとを有し、ゴム、化学薬品、織物およびスチール、または他の材料で作られた、概ねドーナツ形(通常開いたトーラス)の積層機械素子を指す。

【0051】「ショルダ」は、トレッド縁部のすぐ下にあるサイドウォールの上部を指す。

【0052】「サイドウォール」は、タイヤの、トレッドとビードとの間の部分を指す。

【0053】「タイヤ軸線」は、タイヤがホイールリムに取り付けられ回転しているときの、タイヤの回転軸線を指す。

【0054】「トレッドキャップ」は、トレッドと、トレッドパターンが成形されるトレッドの下にある材料とを指す。

【0055】「折返し端部」は、カーカスプライの、プライが周りを覆うビードから上向きに(すなわち、半径方向外側に)折り返される部分を指す。

【0056】

【発明の実施の形態】図1に示されているように、第1段階タイヤ組立てシステム102と、第2段階組立てシステム106とを含むフレキシブル自動タイヤ組立てシステム100が開示される。以下に詳しく説明するように、タイヤカーカスは、複数のタイヤ組立てドラム108a、108b、108c、108d、108e(集合的に「108」と呼ぶ)が第1段階タイヤ組立てシステム102を通過するときに各タイヤ組立てドラム上で組み立てられる。各タイヤ組立てドラム108上でタイヤカーカスが組み立てられるのと同時に、トレッドで覆われたベルトパッケージが第2段階組立てマシン106で組み立てられる。移送装置(図示せず)は、第1段階組立てシステム102内のタイヤ組立てドラム108から全部組み立てた各タイヤカーカスを取り外し、その全部組み立てたタイヤカーカスを整形ターレット104に移動する。次いで、整形ターレットは矢印105で示すように次の位置に移動され、別の移送リング(図示せず)が整形ターレット104の上に既にあるグリーンタイヤカーカス上に完成したベルトパッケージを移動する。次

に、グリーンタイヤをベルト・トレッドパッケージ内に膨らませてグリーンタイヤを形成する。グリーンタイヤを整形ターレット104から取り外し、通常は、コンベヤー（図示せず）によって成型に送られる。

【0057】本発明のフレキシブル自動タイヤ組立てシステム100によって実現されるいくつかの利点は、前記した従来のシステムの問題及び限界を克服するものである。第1に、タイヤ組立てシステム100は、組立て中のタイヤの複雑さに応じてより多いかまたはより少ないワークステーションを含むように容易にかつ高速に修正することができる。さらに、タイヤ組立てドラムの構成および数は、様々なサイズおよび構成のタイヤの組立てに対処するように変更することができる。さらに、組立てドラムに材料を取り付けるドラムは、組立て中のタイヤの特定の構成に応じて様々なサイズの材料に対処するように容易に修正することができる。これらおよび他の改良について以下に詳しく説明する。

【0058】図1に示されているように、第1段階組立てシステム102には、各ワークステーションでタイヤ組立てドラム108上に1つまたは2つ以上のタイヤ要素を取り付ける、ステーション112a、112b、112c、112d（集散的に「112」と呼ぶ）のような一連の少なくとも3個で最大10個のワークステーションが組み込まれている。組立てドラムを第1段階組立てシステム102を通して前進させるのに、各々に1つの組立てドラム108が取り付けられた、通常、自動化誘導車両（AGV）110a、110b、110c、110d、110e（集散的に「110」と呼ぶ）と呼ばれる自己推進装置が用いられる。タイヤ組立てドラム108は、それぞれのAGV110に取り付けられたドラム支持体130a、130b、130c、130d、130e（集散的に「130」と呼ぶ）によってそれぞれ、回転可能に支持されている。タイヤ組立てドラム108は、回転軸134を中心としてドラム支持体130に対して回転する。AGV110は、互いに独立に動作し、互いに連結されてはおらず、長円形のループで示されている作業経路114に沿って遠隔地から誘導される。さらに、組立てドラム108は、それぞれAGVに取り付けられており、互いに連結されてはいない。作業経路114は、以下に詳しく論じるように任意の所望の構成を有してよい。作業経路114は、矢印116の方向にワークステーション112を通して延びる直線状の作業軸124を含んでいる。AGV110は、各ワークステーションでタイヤ組立てドラムに1つまたは2つ以上のタイヤ要素を取り付けることができるように、作業経路114に沿って、具体的には各ワークステーション112を通して延びる直線状の作業軸124に沿って、切り離されたタイヤ組立てドラム108を独立に前進させるように働く。各AGV110がワークステーション112に同時に到着することが好ましい。しかし、AG

V110が各ワークステーションに全く同じ時間に到着することは必要条件ではないが、AGVが互いに衝突しないことが重要である。たとえば、AGV110aは、AGV110b、110c、110dがそれぞれワークステーション112b、112c、112dに到着すると同時にステーション112aに到着する。他のワークステーション間の距離、すなわち112aから112bまでの距離とは異なる、最後のワークステーション112dから第1のワークステーション112aまでの作業経路114のループに沿った余分の距離のために、作業経路に沿った組立てドラム108の移動速度を速くするために、図1に示されているように組立てドラム108eを有する追加的なAGV110eを設けることができる。

【0059】各ワークステーション112はそれぞれ、取付けドラム118a、118b、118c、118d、118e、118f、118g（集散的に「118」と呼ぶ）と、供給リール120a、120b、120c、120d、120e、120f、120g（集散的に「120」と呼ぶ）と、取入れサーバ126a、126b、126c、126d（集散的に「126」と呼ぶ）を含んでいる。

【0060】各ワークステーション112にある取入れサーバ126は通常、作業軸124から後方に間隔を置いて配置された、図1に示されている引込み位置に配置される。まずタイヤ組立てドラム108がAGV110によってワークステーション112まで前進させられると、取入れサーバ126が、外側の、矢印138の方向に作業軸124を横切って移動し、その時点でそのワークステーションに配設されているタイヤ組立てドラム108に結合される。取入れサーバ126は、タイヤ組立てドラム108を制御し動作させる動力を供給するように働く。さらに、取入れサーバ126がタイヤ組立てドラム108に結合されると、取入れサーバ126に対するタイヤ組立てドラムの厳密な長手方向位置が確立される。さらに、組立てドラムがワークステーション112内に位置するとき、組立てドラム108の回転軸134は取付けドラム118を通る回転軸123に平行に維持される。組立てドラム108の長手方向の位置決めは、一定の所定の高さおよび位置に維持されると共に作業軸124に平行に揃えて維持される、組立てドラム108を通る回転軸134の位置を変更せずに行われる。組立てドラム108を通る回転軸134は、組立てドラムが第1のワークステーション112aから最後のワークステーション112dまでの各ワークステーションを通過し、かつ各ワークステーション間で前進する際に、作業軸と同一直線になることが好ましい。以下に詳しく論じるようにタイヤ組立てドラムにタイヤ組立て要素が取り付けられた後、取入れサーバ126が組立てドラム108から結合解除され、図1に示されるように引込み位置



に戻され、したがって、AGV110は引き続き、作業経路114に沿って、拘束されずに移動することができる。

【0061】取付けドラム118を通る回転軸123は、垂直方向および水平方向において厳密に作業軸124に揃えられる。これにより、取付けドラム118が内側に組立てドラム108の方へ移動させられ、組立てドラム108がワークステーション内に位置しているとき、タイヤ組立て要素は以下に論じるように、厳密に組立てドラムに取り付けられる。さらに、取付けドラム118は、たとえば、取入れサーバ126の前方の表面上の長手方向基準点128のような、各ワークステーション112ごとに確立された長手方向基準点128a、128b、128c、128d（集散的に「128」と呼ぶ）に対して、長手方向に作業軸124に沿って厳密に位置決めされる。取付けドラム118は、AGV110が取付けドラムに接触せずに第1段階組立てシステム102内の各ワークステーション112を通過できるように、通常、作業軸124から離れた位置に配設される。

【0062】タイヤ組立てドラム108が、各ワークステーション112ごとに確立された長手方向基準点128a、128b、128c、128d（集散的に「128」と呼ぶ）に対して、長手方向に作業軸124に沿って位置決めされた後、取付けドラム118は、以下に論じるようにすでに取付けドラムの外周に取り付けられているタイヤ要素がタイヤ組立てドラム108の外周面に押し付けられるように、前方に作業軸124の方へ移動することができる。次に、組立てドラムが回転することによって、タイヤ要素が取付けドラム118から組立てドラム108に移される。重要な特徴として、各タイヤ要素は、組立てドラムを通る回転軸134を一定の所定の高さおよび位置に維持すると共に作業軸124に平行にかつ同一直線になるように揃えて維持しつつタイヤ組立てドラム108に取り付けられる。

【0063】タイヤ要素がタイヤドラム108上に移されると、取付けドラム118は最初の位置に戻り、したがって、タイヤ組立てドラムは、作業軸124の反対側の取付けドラムから他のタイヤ要素を受け入れるか、または次のワークステーション112上に移動することができる。取付けドラム118は、組立てドラム108に取り付けられる特定のタイヤ要素に応じて様々な構成のドラムであってよい。通常、組立てドラム108が、この構成における、第1のワークステーション112aから始まり最後のワークステーション112dで終わる一連のステップを通過するにつれて、各ワークステーション112でそれぞれの異なる要素が取り付けられる。

【0064】供給リール120にはタイヤ要素が巻かれており、供給リール120は、図1に示されているように各取付けドラム118のすぐ後ろに配設されている。通常、供給リール120から所望の長さのタイヤ要素を

巻き取り、隣接する取付けドラム118の外周面上に巻き付けることができる。供給リール120が空になった後、FMS（フレキシブル自動タイヤ組立てシステム）100が引き続き動作するように、他の完全な供給リールを容易に所定の位置に運ぶことができる。

【0065】図1に示されているように、タイヤ組立てシステム100の好ましい実施形態には、ワークステーション112上に保持されているタイヤ組立てドラム108を個々に、矢印116で示されている方向に前進させる複数の独立に移動可能な自己駆動AGV110が組み込まれている。AGV110には、図1に示されているように、ドラム支持体130a、130b、130c、130d（集散的に「130」と呼ぶ）によってタイヤ組立てドラム108が取り付けられている。AGV110は、工場の床に埋め込まれた案内ワイヤ122によって形成される作業経路114に従う。作業経路114は、図1に示されているように、第1のワークステーション112aから最後のワークステーション112dまで各ワークステーション112を通過し、次に周回して第1のワークステーション112aに戻る長円形の経路である。ワークステーション112は、作業経路114に沿って第1のワークステーション112aから最後のワークステーション112dまで延びる、共通の直線状の作業軸124に揃えられ、この作業軸124に沿って間隔を置いて配置されている。AGV案内ワイヤ122は、AGV110に制御信号を供給し、ワークステーション112を通過するときに作業軸124にほぼ平行になる。作業経路114は1方向に周回するように示されているが、図示のように、作業経路114から自動タイヤ組立てシステム110の反対側に戻る作業経路によって形成されるループに類似した追加的なループ（不図示）を設けることも本発明の条件の範囲内である。さらに、作業経路114からのスパー132を設け、このスパー上に、補修、格納、再充電、または他の何らかの目的のためにAGV110を移動させることができる。AGV110は、自己駆動式であり、案内ワイヤ122に従うように自動化されているが、たとえば、無線信号および/または近接スイッチによる外部制御を施すことができ、したがって、各ワークステーションにおいて、次のワークステーション112に進む前に適切な時間の間停止するか、または必要に応じてスパー132または工場の床の他のある部分に移動させるように制御することができる。

【0066】図4を参照すると、ビード装填・ビード配置システム152とカーカス移送システム154とを組み込んだオーバヘッド構造150の図が示されている。オーバヘッド構造150は、図1に示されているように、ワークステーション112a、112b、112c、112d用の空間を形成するように配設された複数の支持柱156を含んでいる。レール158が支持柱1



56に取り付けられており、第1のワークステーションから最後のワークステーション112dを越えてある距離だけ延びている。

【0067】ビード装填システム152は、レール158に沿って移動する一対のビードローダ162aおよび162bを含んでいる。ビード装填システム152は、図4に示されており、ビードローダ162aおよび162b上にビードを取り付ける、ビードローダ140も含んでいる。ビードローダ162aおよび162bは、以下に詳しく論じるように、レール158に沿って移動し、組立てドラム108上にビードを配置し、また、第1段階組立てシステム102を通して移動する組立てドラム108上にビードを配置する。

【0068】カーカス移送システム154は、レール158に沿って移動し、完成したタイヤカーカス上に滑り、このタイヤカーカスをワークステーション112d内の組立てドラム108から取り外す把持リング装置166を含んでいる。次に、把持リング装置166はカーカス移送装置104の方へ移動し、そこでタイヤカーカス上にトレッド・ベルトパッケージが配置される。

【0069】タイヤ組立てシステム100上でグリーンタイヤカーカスを組み立てる例示的な動作順序は以下のとおりである。グリーンタイヤカーカス組立てプロセスの第1のステップでは、組立てドラム108aを通る回転軸134が作業軸124に平行に揃えられるように、AGV110aが空のタイヤ組立てドラム108aを作業軸124に沿って前進させる。さらに、組立てドラム108aがワークステーション112a~112dを通過する際、組立てドラム108aを通る回転軸134は、組立てドラム108aを通る回転軸134が常に第1段階マシン102を通る作業軸124に対して一定の所定の位置に配置されるように、一定の所定の高さに維持される。組立てドラム108aは、第1のワークステーション112aに入り、概ね、組立てドラムが取入れサーバ126aを越えた所望の停止点に位置するように、停止する。次に、図2に示されている取入れサーバの結合ヘッド136a、136b、136c、136dがドラム支持体130aに揃うまで、取入れサーバ126aが外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動する。次に、組立てドラムが、回転軸134を作業軸124に平行に揃えつつ、作業軸124に沿った厳密な長手方向位置に配置されるように、取入れサーバ126aの結合ヘッド136aがタイヤ組立てドラム108aに結合される。好ましい実施形態では、取入れサーバ126によってタイヤ組立てドラム108に／から電力信号および制御信号が送信される。

【0070】次に、すでに供給リール120bから巻き取られ取付けドラムの外周面上に移されているタイヤ要素が、タイヤ組立てドラム108aの外周面に係合するまで、取付けドラム118bが外側の、矢印141の方

向に作業軸124の方へ移動することができる。次に、インナーライナ270などのタイヤ要素の第1の層がドラムに取り付けられるように組立てドラム108aが回転する。次に、取付けドラム118aが最初の位置に引き込まれる。さらに、すでに(2重)供給リール120bから巻き取られている一対のトゥガード272a、272bがすでに組立てドラム108aの外周面に取り付けられているインナーライナ270に押し付けられるまで、(2重)取付けドラム118aが外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動させられる。次に、トゥガードがドラム上のインナーライナに取り付けられるように、組立てドラム108aが回転する。次に、取付けドラム118が最初の位置に引き込まれる。

【0071】ワークステーション112aにおいて取付けプロセスが完了すると、取入れサーバ126aが、タイヤ組立てドラム108aをAGV110aから解放し、結合解除され、AGV110およびタイヤ組立てドラム108の経路から外れた位置に引き込まれ、それによって、AGV110aはタイヤ組立てドラム108aを次のワークステーション112bに前進させることができる。動作が邪魔されないように、ワークステーション112内に存在するすべてのAGV110がほぼ同時に移動する必要がある。前述のように、AGV100は互いに連結されておらず、組立てドラム108も互いに連結されていない。

【0072】グリーンタイヤカーカス組立てプロセスの次のステップでは、AGV110aがタイヤ組立てドラム108aを第2のワークステーション112b内に移動させ、そこで第1のワークステーション112aに関して説明したのと同様な動作が実行される。すなわち、取入れサーバ126bが、外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動し、前述のようにタイヤ組立てドラム108aが厳密に揃えられるようにこの組立てドラムに結合される。この場合、例示的なランフラットタイヤの構成において、タイヤ組立てドラムは2つのポケットを有するように形作られている。次に、すでに供給リール120cから巻き取られ取付けドラムの外周面上に移されているタイヤインサート要素274a、274bが、すでにタイヤ組立てドラム108aの外周面に取り付けられているインナーライナに、それぞれ1つのポケットの上方で係合するまで、取付けドラム118c、118dが外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動することができる。次に、タイヤインサート272a、272bが、すでに組立てドラムに取り付けられているインナーライナ270に取り付けられるように、組立てドラム108aが回転する。次に、取付けドラム118c、118dが最初の位置に引き込まれる。さらに、すでに供給リール120dから巻き取られている第1のプライ要素276がすでに組立てドラム108aの外周面に取り付けられているインサート274a、

274bおよびインナーライナ270に押し付けられるまで、取付けドラム118c、118dが外側の、矢印141の方向に作業軸124の方へ移動させられる。次に、第1のプライ要素276がドラム上に取り付けられるように、組立てドラム108aが回転する。次に、取付けドラム118eが最初の位置に引き込まれる。

【0073】グリーンタイヤカーカス組立てプロセスの次のステップでは、AGV110aがタイヤ組立てドラム108aを第3のワークステーション112c内に移動させ、そこで第1および第2のワークステーション112aおよび112bに関して説明したのと同様な動作が実行される。すなわち、組立てドラムの回転軸134が作業軸124に厳密に揃うように取入れサーバ126cの結合ヘッドがタイヤ組立てドラム108aに結合されるまで、取入れサーバ126cが、外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動する。

【0074】次に、すでに供給リール120fから巻き取られ取付けドラムの外周面上に移されている第2のタイヤインサート要素278a、278bが、すでにタイヤ組立てドラム108aの外周面に取り付けられている第1のプライ276に係合するまで、取付けドラム118fが外側の、矢印141の方向に作業軸124の方へ移動することができる。次に、第2のタイヤインサート278a、278bが、すでにドラムに取り付けられている第1のプライ276に取り付けられるように、組立てドラム108aが回転する。次に、取付けドラム118fが最初の位置に引き込まれる。さらに、すでに供給リール120eから巻き取られている第2のプライ要素280がすでに組立てドラム108aの外周面に取り付けられている第2のタイヤインサート278a、278bおよび第1のプライ276に押し付けられるまで、取付けドラム118gが外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動させられる。次に、第2のプライ要素280がドラム上に取り付けられるように、組立てドラム108aが回転する。次に、取付けドラム118gが最初の位置に引き込まれる。

【0075】さらに、ワークステーション112cにおいて、組立てドラムを再び整えることができ、エイベックス284a、284bを有する一対のビード282a、282bにビードローダ162a、162bが取り付けられ、エイベックスが所定の位置で付けられる。これに続いて、従来の折返しブラダー（不図示）を使用して、アンダーライナ270および上方の第1のプライ276および第2のプライ280がビード282a、282b上に折り返される。構成に応じて、第2のインサート278a、278bが組立てドラム上に配置される前に組立てドラム108a上に一方のビードを配置することができる。たとえば、最後のステーション112dで組立てドラムからタイヤカーカスが取り外された後で組立てドラム108a上に一方のビードを配置することができ

る。

【0076】これに続いて、AGV110aがタイヤ組立てドラム108aを第4のワークステーション112d内に移動させ、そこで第1、第2、および第3のワークステーション112a、112b、および112cに関して説明したのと同様な動作が実行される。すなわち、組立てドラムの回転軸134が作業軸124に厳密に揃うように取入れサーバ126dの結合ヘッドがタイヤ組立てドラム108aに結合されるまで、取入れサーバ126dが、外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動する。

【0077】次に、すでに供給リール120gから巻き取られ取付けドラムの外周面上に移されているチェーフアーおよびサイドウォール要素286a、286bが、すでにタイヤ組立てドラム108aの外周面に取り付けられている第2のプライ280に係合するまで、取付けドラム118gが外側の、矢印138の方向に作業軸124の方へ移動することができる。次に、組立てドラム108aが回転し、それによって、チェーフアーおよびサイドウォール要素286a、286bがビードの位置の真上の所定の位置に取り付けられ、タイヤカーカスを形成するように第2のプライに付けられる。次に、取付けドラム118gが最初の位置に引き込まれる。

【0078】第1段階組立てシステム102上でタイヤカーカスが完成すると、米国特許第4684422号で開示された種類の移送リング166を含むカーカス移送機構104が、最後のワークステーション112dの組立てドラム108aからタイヤカーカスを取り外す。

【0079】これに続いて、組立てドラム108aが作業経路114に沿って最後のステーション112dから第1のステーション112aまで前進し、一方、他のすべてのドラムが同時に、前の位置から次のステーションに前進させられる。

【0080】第2段階マシン106でベルト・トレッドパッケージ288が組み立てられる。ベルト・トレッドパッケージ288は、第2段階マシン106から、今や移送機構104上に位置するタイヤカーカス上に移される。グリーンカーカスとトレッド・ベルトパッケージが共に縫い付けられる。次に、グリーンタイヤカーカスおよびトレッド・ベルトパッケージが、グリーンタイヤ290を形成するように膨らまされる。グリーンタイヤ290は、図5に示されているように、移送装置104から取り外され、通常コンベア（不図示）によって成型に送られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動化タイヤ組立てマシンの概略図である。

【図2】本発明による、取入れステーションに結合されたタイヤ組立てドラムを示すFMSのワークステーションの斜視図である。

【図3】本発明による、ドラム支持フレーム上のタイヤ組立てドラムの側面図である。

【図4】図1の自動化タイヤ組立てマシンと共に使用される、ビード装填システムとビード配置システムとカーカス移送装置を組み込んだオーバーヘッド構造の概略図である。

【図5】本発明によって製造できる代表的なランフラットタイヤタイヤ構造の断面図である。

【符号の説明】

100 自動タイヤ組立てシステム  
102 第1段階タイヤ組立てシステム  
106 第2段階組立てシステム  
108 a、108 b、108 c、108 d、108 e

タイヤ組立てドラム

110 a、110 b、110 c、110 d、110 e

自動化誘導車両

112 a、112 b、112 c、112 d ワークステーション

114 作業経路

118 a、118 b、118 c、118 d、118 e、

118 f、118 g 取付けドラム

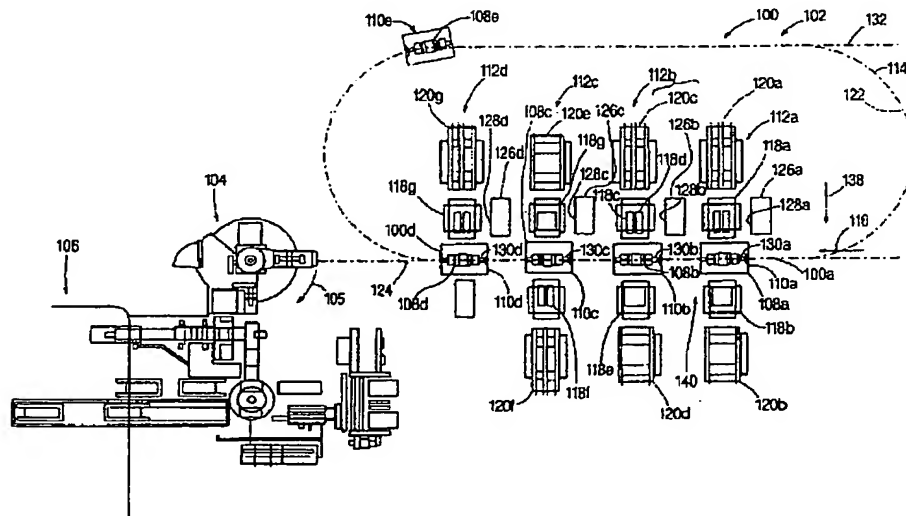
120 a、120 b、120 c、120 d、120 e、

10 120 f、120 g 供給リール

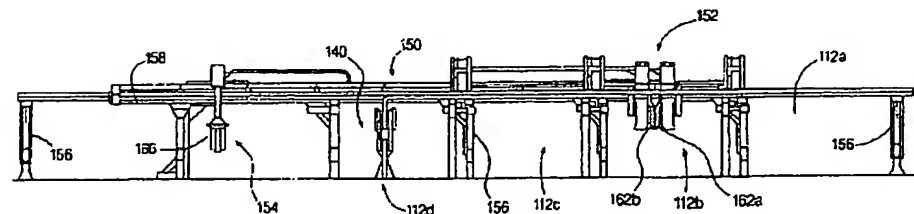
124 作業軸

126 a、126 b、126 c、126 d 取入れサーバ

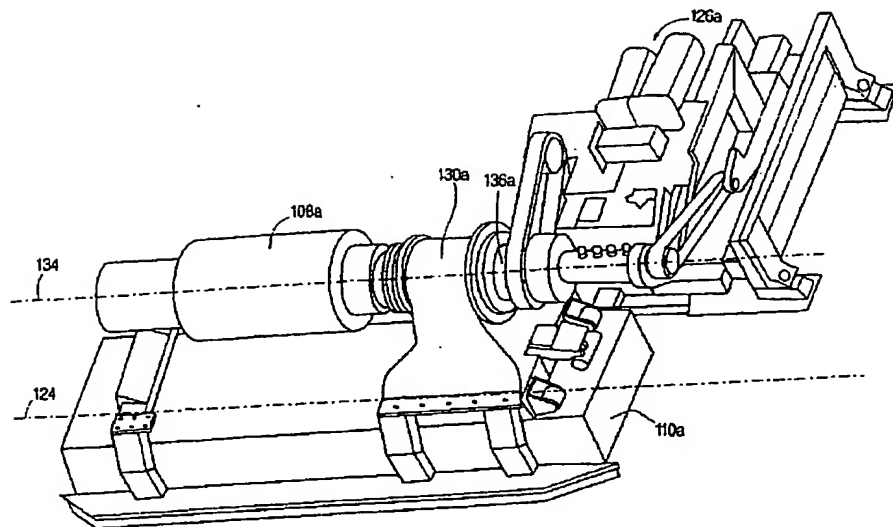
【図1】



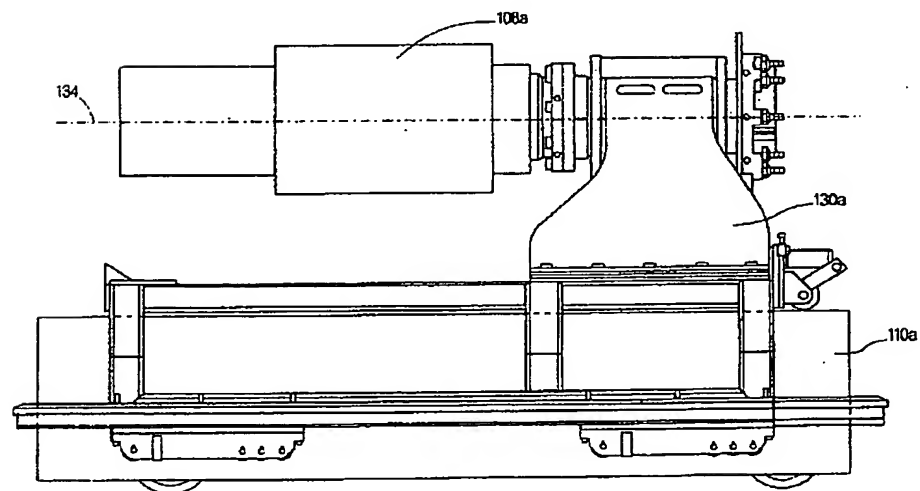
【図4】



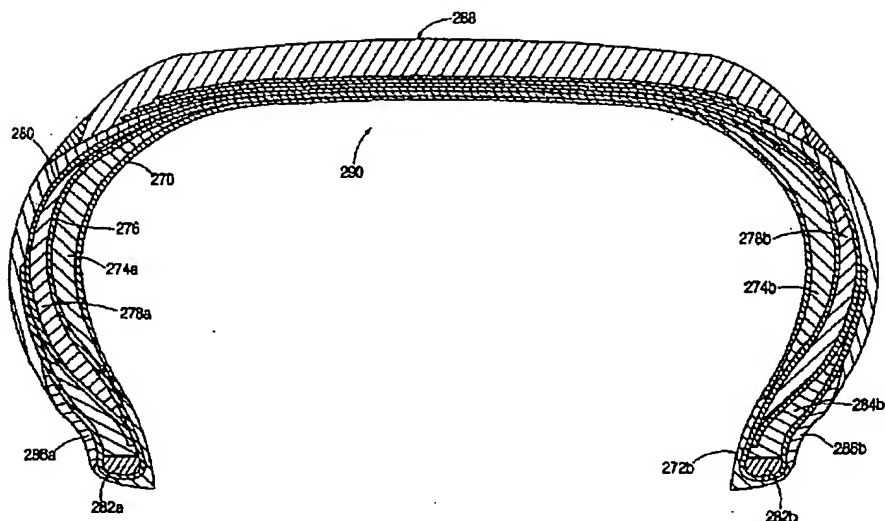
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(71)出願人 590002976

1144 East Market Street,  
Akron, Ohio 44316-0001,  
U. S. A.

(72)発明者 ロナルド ベル ゼ

ルクセンブルク国 エル-9834 オルツム  
ル プランシバル 22

(72)発明者 ジョン コルビョエル ルドセス

ルクセンブルク国 エル-7790 ビサン  
ル カルルーフレドリク メルシュ 67

(72)発明者 ミシエル ルメル

ベルギー国 ベ-6720 アペイラーニュ  
ーブル エミル ボドリュ 55

(72)発明者 ブリュアン ジョン マッコイ

ルクセンブルク国 エル-8384 クーリク  
ルド ウィンドフ 31ア

(72)発明者 フランセスコ ソルス

ルクセンブルク国 エル-8552 オベルパ  
ルラン プラチネレ 25

(72)発明者 ファブリス アルリ マルタン

ベルギー国 ベ-6760 ヴィルトン アヴ  
エニユ ブヴィ 42ベ

Fターム(参考) 4F212 AH20 AM19 AM21 VA18 VK01  
VK55

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the approach of assembling two or more tire carcasses simultaneously, single strings are the 1st, 2nd, and 3rd workstations (112) at least. The step which establishes the workstation in the position to which each workstation met said work axis (124) prolonged through the 1st, 2nd, and 3rd workstations at least, The step which advances the tire assembly drum (108) on which the 1st, the 2nd, and the 3rd were separated at least in accordance with said said work axis (124) prolonged through the 1st, 2nd, and 3rd workstations at least, The step which combines said tire assembly drum (108) with the introduction server (126) in said each workstation (112) which operates said tire assembly drum, How to assemble simultaneously two or more tire carcasses containing the step which attaches one or two tire elements or more in the said 1st, 2nd, and 3rd tire assembly drums (108) in each of said 1st, 2nd, and 3rd workstations (112).

[Claim 2] The step which removes the Green tire carcass obtained as said result which is in the station of the last of the 1st, 2nd, and 3rd stations (112) at least, After [ said ] said Green tire carcass is removed in the workstation (112d) of said last of the 1st, 2nd, and 3rd workstations (112) at least How to assemble simultaneously two or more tire carcasses containing the step which advances said tire assembly drum (108) to said 1st workstation (112a) according to claim 1.

[Claim 3] How to assemble simultaneously two or more tire carcasses containing the step which advances independently each of said separated tire assembly drum (108) in accordance with said work axis (124) according to claim 1.

---

[Translation done.]

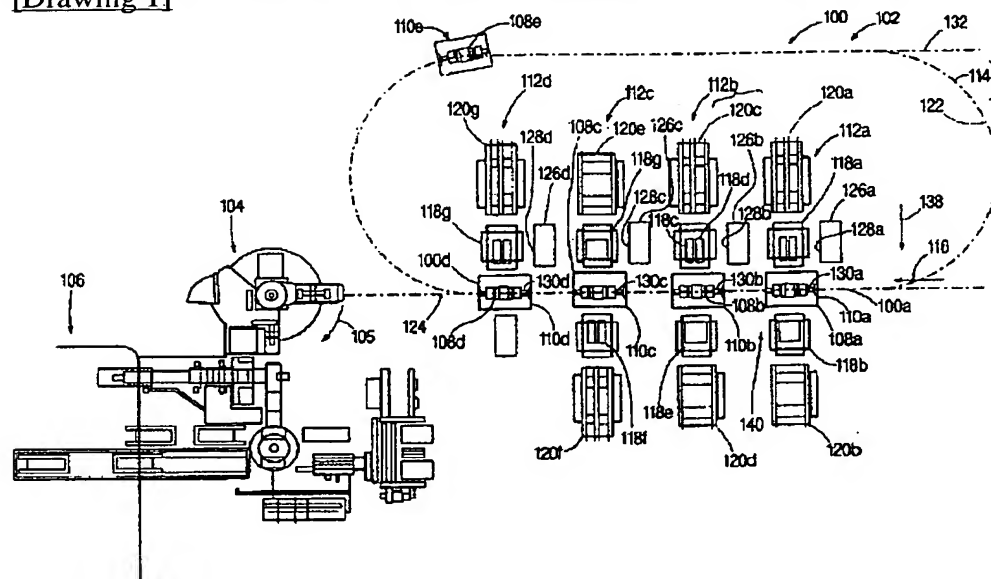
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

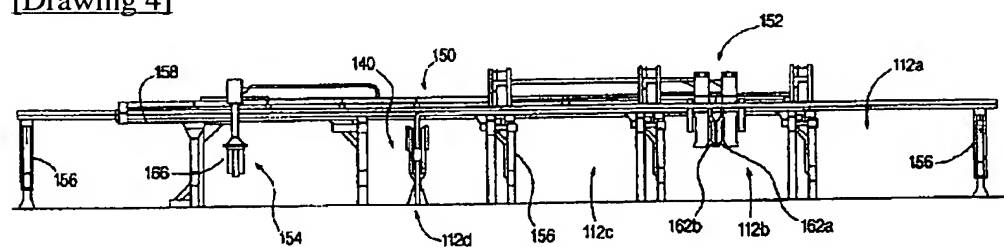
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

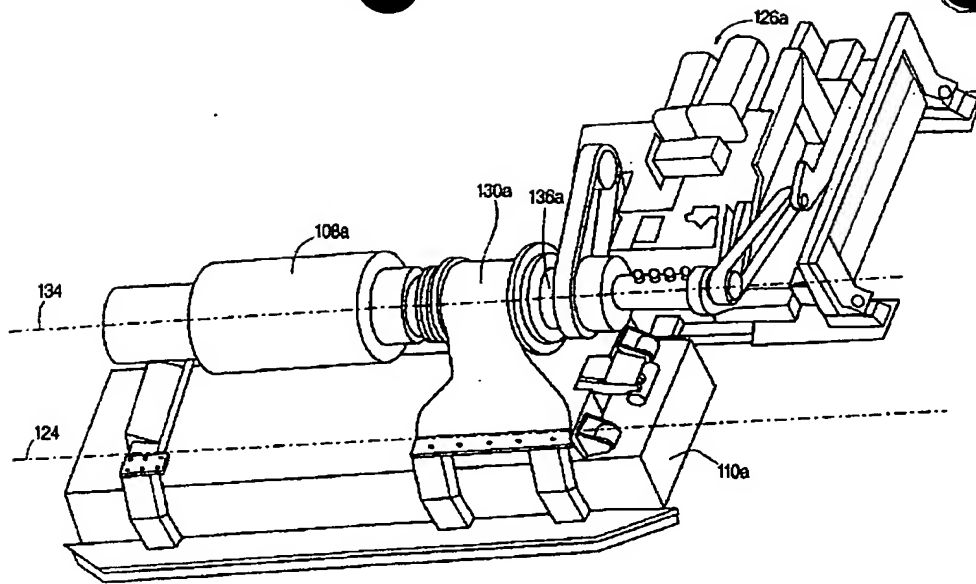


[Drawing 4]

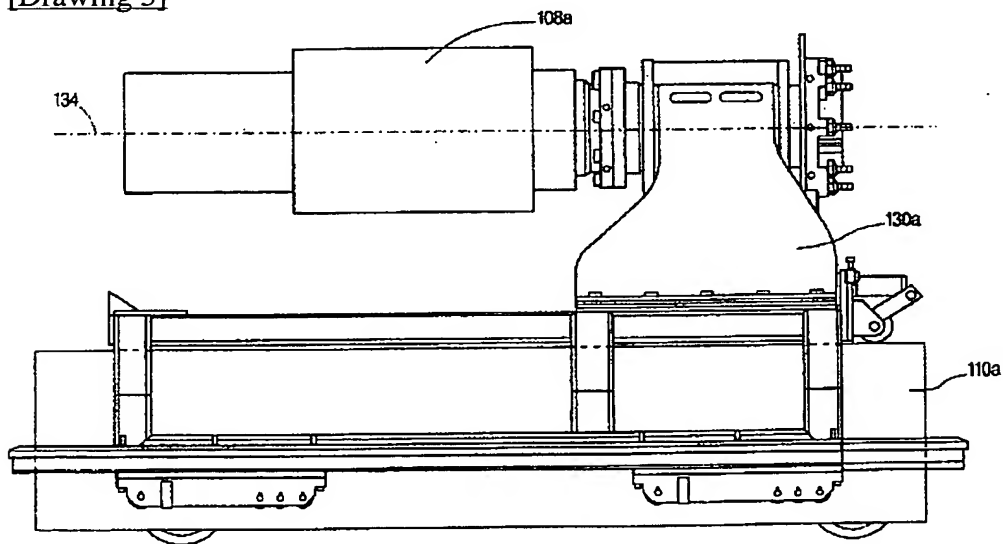


[Drawing 2]





[Drawing 3]



[Drawing 5]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach and equipment which assemble simultaneously two or more tires on two or more tire assembly drums which move in accordance with the assembly path which specifically has two or more working stations arranged in accordance with an assembly path about an automatic tire manufacture machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] In case the tire for vehicles, for example, the tire for automobiles, is manufactured, it is well-known that the so-called manufacture of a carcass is performed first by assembling continuously the element with which some differ.

[0003] In other words, various carcass types included in the production range are mutually distinguishable according to whether various attached elements exist and the configuration of the attached element itself on a carcass.

[0004] If an example is given, in case a tire without the carcass for tubeless tires, i.e., the need that an inner tube exists at the time of an activity, will be produced, to main elements The layer and carcass ply of the so-called inner liner, i.e., the imperviousness ingredient of elasticity, Generally it is called a bead core, and it is made from the annular metal element of a couple with which the ends of carcass ply are folded up around, and the spring material, and it is possible that the side attachment wall of the couple prolonged in the location which faces the longitudinal direction on a carcass mutually is included. Carcass ply may be included for one wrap or two reinforcement bands or more in an attached element in one or other two carcass plies or more, and the field in which the surroundings of a bead core (chafer strip) were turned up.

[0005] As indicated by U.S. Pat. No. 5,554,242, with the conventional technique, while two steps of tire assemblies which combined the 1st step tire assembly drum and the 2nd step tire assembly drum are arranged at a single tier, they are well-known with the assembly drum which shifted mutually and has been arranged, and are established. Furthermore, using two steps of tire assemblies which make it circle in a drum once between the 1st step locations and the 2nd step locations which align to the 1st-step assembly drum also has well-known band assembly equipment. In the case of this system, each breaker application and single piece tread rubber are attached in the 2nd step, and, on the other hand, elements, such as the APEX chafer and a shoulder wedge, are attached in the 1st step. The above-mentioned element is made from a separate process, and it is stored so that the need for a two-step assembly process can use it, responding.

[0006] Although the two-step assembly process uses the server to various kinds of components in each phase, while mixing all components at a suitable station, it is necessary to harmonize each operation with the problem said that a large working area is required to two places of an individual exception. Consequently, the adhesiveness may be lost in case the component which the component was often stored, and received aging, for example, was attached separately is processed. It is an activity labor-intensive to altitude to move a tire partial assembly to the next stage from a certain stage, even if it uses a mechanical server for assisting an operator, in case a component is arranged into the tire of drum lifting of the 1st step and the 2nd step. Consequently, the activity requires costs.

[0007] In U.S. Pat. No. 5,354,404, an assembly is performed automatically, and the system to which a required floor space assembles the Green tire according to a small two-step process is indicated. Although this system solved the problem of a floor space, there is still a limit in that volume.

[0008] As indicated by U.S. Pat. No. 2,319,643 with the conventional technique, it is well-known to manufacture a tire with the line which has two or more assembly drums covered over the chuck at each station.

[0009] Furthermore, as indicated by U.S. Pat. No. 1,818,955, a tire can be manufactured with the line which has two or more assembly drums "arranged at the single tier, i.e., a serial," and "a connection means to make a core advance side by side from a certain equipment to the equipment of a degree is established." Since each tire core is connected, a machine cannot be changed so that the tire structure of various sizes may be coped with.

[0010] The system which uses the assembly drum of a large number mutually combined also with U.S. Pat. No. 3,389,032 is indicated.

[0011] Furthermore, a tire is manufactured with the line which has two or more assembly drums "arranged at the single tier, i.e., a serial," like the publication to U.S. Pat. No. 5,354,404, and another system "by which a connection means to make a core advance side by side from a certain equipment to the equipment of a degree is established" is illustrated.

[0012] In a current production process, the assembly of various elements is performed at the automated works containing two or more assembly drums moved according to the strict operation sequencing by the manufacture process which should be performed. For example, as indicated by U.S. Pat. No. 5,411,626, each workstation can constitute such works from two or more workstations in which the predetermined element to assembly drum lifting carried to the anterior part is attached and which were made to adjoin each other mutually and were arranged continuously.

[0013] A tire assembly means to convey two or more tire assembly drums to two or more applicator stations using a conveyor is indicated by EP No. 0105048, and it is in it. In this case, when a tire assembly drum crosses a conveyor thoroughly, various elements are attached so that a tire may be manufactured to the tire assembly drum at various applicator stations, and the tire assembly drum is aslant maintained to the conveyor and the applicator station.

[0014] The primary workstation aiming at attaching the main elements which always operate regardless of especially the carcass type under production is formed. By turns [ a various primary workstation and by turns / various ], one or two auxiliary workstations or more aiming at attaching an attached element if needed are arranged. It depends for the operating state and the non-operating state of these auxiliary workstations on the carcass type under manufacture. The problem of the manufacturing system of these conventional techniques is that the location of an assembly drum is not so exact as enough to give suitable uniformity to the tire assembled to the requirements for a present-day high performance tire. That is, while the tire assembly drum which moves in accordance with an assembly path has stopped in the halt location in each activity location, there are also no instruction and suggestion about how the location of a tire assembly drum is arranged to accuracy. It seems that furthermore, the power which operates each assembly drum is put on each drum, and is carried. This shows that each drum is comparatively complicated and a manufacturing cost is comparatively high.

[0015] In order to obtain the suitable tire engine performance, it is well-known that it is necessary to assemble each element of a great portion of pneumatic tire structure so that good tire uniformity may be acquired. For example, in the case of the tread "moves in a zigzag direction" in accordance with the periphery of a tire, if a tire is operated, a backlash will happen. For example, in the carcass ply (one near code of a tire is longer than the near code of another side) leaned to one side, various tire un-uniform sexual problems including static unbalance and radial force fluctuation may arise. For example, with the tire (for example, the alignment of the tread is not carried out between beads) which is not symmetrical, couple unbalance, lateral-force fluctuation, and various tire un-uniform sexual problems containing KONISHITI may arise in the direction of the meridian. Therefore, in order to fulfill typical tire performance requirements, remarkable efforts are paid to producing the tire which has good uniformity generally in the tire industry. Generally tire uniformity is considered to be uniform, to be symmetrical in radial, a longitudinal direction, a hoop direction, and the direction of the meridian, and to mean the tire dimension and mass distribution which bring about the measurement result in which tire uniformity also including the radial force fluctuation measured by the tire uniformity machine which operates a tire where a load is applied on a roadwheel by it, including statical equilibrium and a dynamic balance, lateral-force fluctuation, and tangential direction force fluctuation is accepted.

[0016] a certain amount of tire non-uniformity -- the time of the manufacture after an assembly -- and/or (for example, grinding), although it can amend at the time of an activity (an arm shaft counterbalance is covered over the rim of a tire / wheel assembly), it is desirable to incorporate tire uniformity as much as possible

(generally it is more efficient). Each tire element has a wrap tire assembly drum for the surroundings as a continuous layer in which a typical tire assembly machine includes an inner liner, one or two carcass plies or more, the sidewall reinforcement members of arbitration and bead area insertions (for example, APEX), sidewalls, and bead wiring (bead). After this stratification, the surroundings of a bead are covered at the carcass ply edge, a tire is swollen in the shape of a doughnut, and a tread / belt package is attached. Usually, it is handicraft, or the tooling by which alignment was carried out to the reference point of fixed drum lifting so that the tire assembly drum might be arranged in the fixed position of works above the floor level and each element might be arranged in a desired precision is used automatically, and various element layers are attached. Generally the tooling is being fixed to the tire assembly drum, and the floating guide ring on the arm prolonged from the same frame (machine base) as supporting for example, a tire assembly drum is contained in a tooling. [0017] There is a problem assembled on the single production line which can change easily the tire which still has a complicated configuration like a run flat tire so that the size of various configurations may be suited in the conventional technique discussed here.

[0018]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, the approach of assembling two or more carcasses simultaneously is indicated. This approach contains the step which establishes a series of ten workstations at the maximum by at least three pieces, the step which advances at least three separated tire assembly drums in accordance with the work axis prolonged through at least three workstations, and each tire assembly step of the step which attaches one or two tire elements or more in a tire assembly drum in each workstation. Next, in the last workstation, the Green tire carcass obtained as a result is removed. Finally, a tire assembly drum is moved from the workstation of the last after the Green tire carcass was removed to the 1st workstation.

[0019] Furthermore, according to this invention, a belt tread package is arranged in the surroundings of the Green tire carcass, a tire carcass is swollen in a tread belt, and the Green tire is formed.

[0020] According to this invention, tire assembly drums are separated mutually and they are independently advanced in accordance with the work axis of the shape of a straight line prolonged between each workstation. Each separated tire assembly drum is separately advanced in accordance with a work axis so that the revolving shaft of each tire assembly drum may remain arranged with a straight-line-like work axis.

[0021] According to this invention, the tire assembly drum on which plurality was separated can be simultaneously advanced between each workstation in accordance with a work axis with each self-propulsive engine by which the tire assembly drum was attached. A tire assembly drum is advanced in accordance with a work axis so that step may be kept with a work axis at parallel, while the revolving shaft which passes along each assembly drum is maintained in fixed, predetermined height and a fixed, predetermined location.

[0022] According to this invention, the introduction server which operates a tire assembly drum is located in each workstation. It is combined with an assembly drum, arranging an introduction server with a work axis at parallel while it maintains the revolving shaft which passes along each assembly drum in fixed, predetermined height and a fixed, predetermined location. The introduction server in each workstation crosses a work axis outside from the usual level-luffing-motion location, and moves to the location combined with the tire assembly drum. Next, an assembly drum is taken in after a tire element is attached in an assembly drum, and joint discharge is carried out from a server. Next, the introduction server in each workstation is drawn in the usual level-luffing-motion location, before the tire assembly drum by which now joint discharge is carried out moves forward to the next workstation.

[0023] According to this invention, the step which attaches one or two tire elements or more in the tire assembly drum in each workstation includes attaching a tire element in a tire assembly drum, keeping step with a work axis at parallel, while maintaining the revolving shaft which passes along each assembly drum in fixed, predetermined height and a fixed, predetermined location. This is performed by preparing one which attaches a tire element in an assembly drum, or two anchoring drums or more in each workstation.

[0024] It is moved to an assembly drum to the location in which a tire element can be attached, arranging an anchoring drum with a work axis at parallel while it maintains the revolving shaft which passes along each assembly drum from the usual level-luffing-motion location distant from the work axis in fixed, predetermined height and a fixed, predetermined location. Next, in each workstation, before an anchoring drum advances a tire assembly drum to the next workstation, it is drawn in the usual level-luffing-motion location.

[0025] The desirable operation gestalt of this invention is referred to in a detail. The example of an operation gestalt is shown in the attached drawing. Each drawing and is not restrictive. Although this invention is generally explained in relation to these desirable operation gestalten, please understand that it is not what restricts the meaning and the range of this invention to these specific operation gestalten.

[0026] In order to clarify drawing, a certain element in the selected drawing is drawn without reducing proportionally [ fixed ]. The sectional view shown on these descriptions is the form of a "slice" or a "shortsighted" sectional view, and in order to clarify drawing, a certain visible background line is omitted with the true sectional view.

[0027] The structure of this desirable operation gestalt of this invention, actuation, and an advantage will become clear when it inquires with the drawing of attachment of the following explanation.

[0028]

[Definition] The following vocabulary may be continued and used for the whole explanation shown in this description, and unless it is contradictory to other explanation in this description or other explanation is indicated by the detail, generally the semantics of the following must be given to these vocabulary.

[0029] "APEX" (or "bead apex") points out the radial upper part of a bead core and ply, and the elastic filler located between plies by return.

[0030] The "direction of an axis" and the "direction of an axis" are on the revolving shaft of a tire, or point out a direction parallel to the revolving shaft of a tire.

[0031] "The direction of an axis" points out a direction parallel to the revolving shaft of a tire.

[0032] A "bead" points out the part of a tire which usually has the cable of the steel filament sealed by the rubber ingredient and which has being annular and almost the tension member that cannot be elongated.

[0033] It exists under a tread, and is not fixed to a bead, but "belt structure", a "reinforcement belt", or a "belt package" points out, at least two annular layers, i.e., ply, of an parallel code of the textiles or the nonwoven fabric which has the left of the range of 18 to 30 degrees, and a right code angle to the equatorial plane of a tire.

[0034] A "breaker" or a "tire breaker" points out a belt, belt structure, or a reinforcement belt.

[0035] A "carcass" points out the tire structure except the belt structure, the tread, under tread, and sidewall on ply which contains a wedge insertion sidewall reinforcement member further including a bead and ply in the case of EMT or a run flat tire.

[0036] "Casing" points out the carcass except a tread and a under tread, belt structure, a sidewall, and all other elements of a tire.

[0037] A "chafer" points out the surrounding charge of reinforcing materials of the bead in the rim flange which prevents grinding \*\*\*\* of the tire by rim components (rubber or textiles, and rubber).

[0038] A function reinforces a bead field and a "chipper" points out a band with narrow textile code which is stabilizing the innermost part in radial [ of a sidewall ] and which is located in a bead field or steel code.

[0039] Although a "hoop direction" points out the circular line or circular direction which extends along the perimeter of the front face of an annular tread vertical to the direction of an axis, a radius may point out the direction of several sets of circular curves which define the direction curvature of an axis of the tread when seeing with a sectional view and which adjoin mutually.

[0040] A "code" points out one of the reinforcement strands containing the fiber, the metal, or textiles which reinforces ply and a belt.

[0041] "crown" or "tire crown" -- a tread, the tread shoulder, and a sidewall -- the next part is pointed out immediately.

[0042] A "EMT tire" points out an extended movability technique (Extended Mobility Technology), and an EMT tire points out the tire which is a "run flat." A "run flat" points out the tire constituted so that actuation to which the tire was restricted at least in the condition of twisting and carrying out and hardly having pneumatic pressure at all might be performed.

[0043] An "equatorial plane" is vertical to the axis of rotation of a tire, and points out the flat surface which passes along the midpoint of the core of a tread, i.e., the bead of a tire.

[0044] A "gage" does not have pointing out measured value generally and pointing [ little ] out a thickness dimension.

[0045] A "inner liner" forms the front face inside a tubeless tire, and points out the layer of an elastomer or other ingredients including expansion gas or a fluid in a tire. Halo butyl has high imperviousness.

[0046] "An insertion" points out the crescent shape or the wedge shape reinforcement member used for usually reinforcing the sidewall of a run flat mold tire. Moreover, the elastic non-crescent shape insertion located under the tread is also pointed out. It may be called "a wedge insertion."

[0047] A "longitudinal direction" points out a direction parallel to the direction of an axis.

[0048] "The direction configuration of the meridian" points out the tire configuration cut off along the flat surface containing a tire axis.

[0049] "Ply" points out the carcass reinforcement member (layer) which rubber is covered, and is developed radially or consists of an parallel code mutually and which was reinforced with the code.

[0050] a "pneumatic tire" has two beads, the sidewall of two sheets, and a tread, and was made from rubber, chemicals, textiles and steel, or other ingredients -- the laminating machine component of an anchor ring (usually opened anchor ring) is pointed out in general.

[0051] The "shoulder" points out the upper part of the sidewall immediately under a tread edge.

[0052] A "sidewall" points out the part between the treads and beads of a tire.

[0053] A "tire axis" points out axis of rotation of a tire when a tire being attached in a wheel rim and rotating.

[0054] "A tread cap" points out the ingredient under a tread and the tread by which a tread pattern is fabricated.

[0055] A "cuff edge" points out the part in which the ply of carcass ply is turned up upward from a wrap bead in the surroundings (on namely, radial outside).

[0056]

[Embodiment of the Invention] The flexible automatic tire assembly system 100 containing the 1st step tire assembly system 102 and the 2nd-step assembly system 106 is indicated as shown in drawing 1 . When two or more tire assembly drums 108a, 108b, 108c, 108d, and 108e (collectively referred to as "108") pass the 1st step tire assembly system 102, a tire carcass is assembled by each tire assembly drum lifting, so that it may explain in detail below. The belt package covered with that a tire carcass is assembled on each tire assembly drum 108 and coincidence by the tread is assembled by the 2nd-step assembly machine 106. A concrete supply system (not shown) removes each tire carcass all assembled from the tire assembly drum 108 in the 1st-step assembly system 102, and moves the all assembled tire carcass to the plastic surgery turret 104. Subsequently, as an arrow head 105 shows, it is moved to the location of a degree, and a plastic surgery turret moves the belt package which another migration ring (not shown) already completed on a certain Green tire carcass on the plastic surgery turret 104. Next, the Green tire is swollen in a belt tread package, and the Green tire is formed. The Green tire is removed from the plastic surgery turret 104, and it is usually sent to molding by conveyor (not shown).

[0057] Some advantages realized by the flexible automatic tire assembly system 100 of this invention conquer the conventional above mentioned problem and above mentioned conventional limitation of a system. The tire assembly system 100 is easily [ more or / so that fewer workstations may be included ] correctable to the 1st at a high speed according to the complexity of the tire under assembly. Furthermore, the configuration and number of tire assembly drums can be changed so that the assembly of various sizes and the tire of a configuration may be coped with. Furthermore, the drum which attaches an ingredient in an assembly drum is easily correctable so that the ingredient of various sizes may be coped with according to the specific configuration of the tire under assembly. These and other amelioration are explained in detail below.

[0058] A maximum of ten workstations are built into the 1st-step assembly system 102 by a series of at least three like the stations 112a, 112b, 112c, and 112d (collectively referred to as "112") which attach one or two tire elements or more on the tire assembly drum 108 by each workstation as shown in drawing 1 . The self-propulsive engine with which one assembly drum 108 was attached at each and which is usually called the automation induction cars (AGV) 110a, 110b, 110c, 110d, and 110e (collectively referred to as "110") is used for advancing an assembly drum through the 1st-step assembly system 102. The tire assembly drum 108 is supported pivotable, respectively by the drum base materials 130a, 130b, 130c, 130d, and 130e (collectively referred to as "130") attached in each AGV110. The tire assembly drum 108 rotates to the drum base material 130 centering on a revolving shaft 134. AGV110 operates mutually-independent, every time it is connected mutually, it is not broken, but it is guided from a remote place in accordance with the activity path 114 shown by the loop formation of an ellipse. Furthermore, the assembly drum 108 is attached in AGV, respectively, and each other is not connected. The activity path 114 may have the desired configuration of arbitration so that it may discuss in detail below. The activity path 114 includes the work axis 124 of the shape of a straight line



prolonged through a workstation 112 in the direction of an arrow head 116. AGV110 works so that one or two tire elements or more can be attached in a tire assembly drum by each workstation, and the separated tire assembly drum 108 may be independently advanced in accordance with the activity path 114 in accordance with the work axis 124 of the shape of a straight line specifically prolonged through each workstation 112. It is desirable that each AGV110 arrives at a workstation 112 simultaneously. However, although it is not a requirement that AGV110 reaches the completely same time amount as each workstation, it is important that AGV does not collide mutually. For example, AGV110a reaches that AGV 110b, 110c, and 110d arrives at Workstations 112b, 112c, and 112d, respectively, and coincidence at station 112a. In order to make quick passing speed of the assembly drum 108 which met the activity path for the distance of the excess in alignment with the loop formation of the activity path 114 from workstation 112d to the 1st different workstation 112a of the last from the distance between other workstations, i.e., the distance from 112a to 112b, additional AGV110e which has assembly drum 108e as shown in drawing 1 can be prepared.

[0059] Each workstation 112, respectively The anchoring drums 118a and 118b, 118c, 118d, and 118e, 118f, and 118g (collectively referred to as "118"), The supply reels 120a, 120b, 120c, 120d, 120e, 120f, and 120g (collectively referred to as "120") and the introduction servers 126a, 126b, 126c, and 126d (collectively referred to as "126") are included.

[0060] The introduction server 126 in each workstation 112 is usually arranged in the level-luffing-motion location which kept spacing in back and has been arranged from the work axis 124 and which is shown in drawing 1. If the tire assembly drum 108 is first advanced by AGV110 to a workstation 112, the introduction server 126 will cross a work axis 124 in the outside direction of an arrow head 138, and will move to it, and it will be combined with the tire assembly drum 108 currently arranged in the workstation at the event. The introduction server 126 works so that the power which controls the tire assembly drum 108 and is operated may be supplied. Furthermore, if the introduction server 126 is combined with the tire assembly drum 108, the strict longitudinal direction location of the tire assembly drum to the introduction server 126 will be established. Furthermore, when an assembly drum is located in a workstation 112, the revolving shaft 134 of the assembly drum 108 is maintained by parallel at the revolving shaft 123 which passes along the anchoring drum 118. Positioning of the longitudinal direction of the assembly drum 108 is performed without changing into a work axis 124 the location of the revolving shaft 134 which passes along the assembly drum 108 arranged and maintained by parallel while being maintained in fixed, predetermined height and a fixed, predetermined location. In case an assembly drum passes through each workstation from the 1st workstation 112a to workstation 112d of the last and moves forward between each workstation, as for the revolving shaft 134 which passes along the assembly drum 108, it is desirable to become the same straight line as a work axis. After a tire assembly element is attached in a tire assembly drum so that it may discuss in detail below, joint discharge of the introduction server 126 is carried out from the assembly drum 108, and as shown in drawing 1, it is returned to a level-luffing-motion location, therefore AGV110 can be succeedingly moved in accordance with the activity path 114, without being restrained.

[0061] The revolving shaft 123 which passes along the anchoring drum 118 is strictly arranged with a work axis 124 in a perpendicular direction and a horizontal direction. When the anchoring drum 118 is moved inside to the direction of the assembly drum 108 and the assembly drum 108 is located in a workstation by this, a tire assembly element is strictly attached in an assembly drum so that it may discuss below. Furthermore, the anchoring drum 118 is strictly positioned by the longitudinal direction in accordance with a work axis 124 to the longitudinal direction reference points 128a, 128b, 128c, and 128d (collectively referred to as "128") established every workstation 112 like the longitudinal direction reference point 128 on the front face ahead of the introduction server 126. The anchoring drum 118 is usually arranged in the location distant from the work axis 124 so that it can pass through each workstation 112 in the 1st-step assembly system 102, without AGV110 contacting an anchoring drum.

[0062] As opposed to the longitudinal direction reference points 128a, 128b, 128c, and 128d (collectively referred to as "128") where the tire assembly drum 108 was established every workstation 112 After being positioned by the longitudinal direction in accordance with a work axis 124, the anchoring drum 118 It can move ahead to the direction of a work axis 124 so that the tire element already attached in the periphery of an anchoring drum so that it may discuss below may be pushed against the peripheral face of the tire assembly drum 108. Next, when an assembly drum rotates, a tire element is moved from the anchoring drum 118 to the



assembly drum 108. It is attached in the tire assembly drum 108 as an important description, arranging and maintaining each tire element so that it may become the same straight line in parallel with a work axis 124, while it maintains the revolving shaft 134 which passes along an assembly drum in fixed, predetermined height and a fixed, predetermined location.

[0063] If a tire element is moved on the tire drum 108, return, therefore a tire assembly drum can receive other tire elements in the first location from the anchoring drum of the opposite hand of a work axis 124, or the anchoring drum 118 can be moved onto the next workstation 112. The anchoring drum 118 may be a drum of various configurations according to the specific tire element attached in the assembly drum 108. Usually, each different element is attached by each workstation 112 as a series of steps which the assembly drum 108 begins from the 1st workstation 112a in this configuration, and finishes with workstation 112d of the last are passed.

[0064] The tire element is wound around the supply reel 120, and the supply reel 120 is arranged immediately behind each anchoring drum 118 as shown in drawing 1. Usually, from the supply reel 120, the tire element of the desired die length can be rolled round and can be twisted on the peripheral face of the adjoining anchoring drum 118. After the supply reel 120 becomes empty, other perfect supply reels can be easily carried to a position so that FMS (flexible automatic tire assembly system)100 may operate succeedingly.

[0065] Two or more independently movable self-actuation AGV 110 which advances the tire assembly drum 108 currently held on the workstation 112 in the direction separately shown by the arrow head 116 is included in the desirable operation gestalt of the tire assembly system 100 as shown in drawing 1. The tire assembly drum 108 is attached in AGV110 by the drum base materials 130a, 130b, 130c, and 130d (collectively referred to as "130") as shown in drawing 1. AGV110 follows the activity path 114 formed with the advice wire 122 embedded to the floor of works. The activity path 114 is a path of the ellipse which passes through each workstation 112 from the 1st workstation 112a to workstation 112d of the last, then goes around, and returns to 1st workstation 112a as shown in drawing 1. A workstation 112 is arranged with the work axis 124 of the shape of a common straight line prolonged from the 1st workstation 112a to workstation 112d of the last in accordance with the activity path 114, in accordance with this work axis 124, keeps spacing and is arranged. The AGV advice wire 122 supplies a control signal to AGV110, and when passing through a workstation 112, it is parallel mostly at a work axis 124. Although it is indicated that the activity path 114 goes around in the one direction, it is also within the limits of the conditions of this invention to establish an additional loop formation (un-illustrating) similar to the loop formation formed like a graphic display of the activity path which returns from the activity path 114 to the opposite hand of the automatic tire assembly system 110. Furthermore, Spa 132 from the activity path 114 can be formed, and AGV110 can be moved on this Spa for remedy, storing, a recharge, or other objects of a certain. It is a self-actuation type, it automates so that the advice wire 122 may be followed, but AGV110 is controllable to make it move to the part which stops between suitable time amount or has everything but the floor of Spa 132 or works if needed, before being able to perform external control by the radio signal and/or the proximity switch, therefore going to the next workstation 112 in each workstation for example.

[0066] Reference of drawing 4 shows drawing of the overhead structure 150 incorporating bead loading and the bead arrangement system 152, and the carcass migration system 154. The overhead structure 150 contains Workstations 112a, 112b, and 112c and two or more support columns 156 arranged so that the space for 112d might be formed as shown in drawing 1. Only the distance which the rail 158 is attached in the support column 156, and has exceeded workstation 112d of the last from the 1st workstation is prolonged.

[0067] The bead loading system 152 contains the bead loaders 162a and 162b of a couple which move along with a rail 158. The bead loading system 152 is shown in drawing 4, and the bead loader 140 which attaches a bead on bead loader 162a and 162b is also included. The bead loaders 162a and 162b arrange a bead on the assembly drum 108 which moves along with a rail 158, and arranges a bead on the assembly drum 108, and moves through the 1st-step assembly system 102 so that it may discuss in detail below.

[0068] The carcass migration system 154 moves along with a rail 158, and contains the grasping ring equipment 166 which removes slipping and this tire carcass from the assembly drum 108 in workstation 112d on the completed tire carcass. Next, grasping ring equipment 166 moves to the direction of the carcass concrete supply system 104, and a tread belt package is arranged [ then, ] on a tire carcass.

[0069] The instantiation sequence of operation which assembles the Green tire carcass on the tire assembly system 100 is as follows. At the 1st step of the Green tire carcass assembly process, AGV110a advances empty

tire assembly drum 108a in accordance with a work axis 124 so that the revolving shaft 134 which passes along assembly drum 108a may be arranged with parallel at a work axis 124. Furthermore, in case assembly drum 108a passes through Workstations 112a-112d, the revolving shaft 134 which passes along assembly drum 108a is maintained by fixed, predetermined height so that the revolving shaft 134 which passes along assembly drum 108a may be arranged at a fixed position to the work axis 124 which always passes along the 1st step machine 102. Assembly drum 108a goes into 1st workstation 112a, and it stops so that it may be located at the halting point of the request which the assembly drum took in and exceeded server 126a in general. Next, introduction server 126a moves in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until the joint heads 136a, 136b, 136c, and 136d of an introduction server shown in drawing 2 are equal to drum base material 130a. Next, joint head 136 of introduction server 126a is combined with tire assembly drum 108a so that it may be arranged in the strict longitudinal direction location where the assembly drum met the work axis 124, arranging a revolving shaft 134 with a work axis 124 at parallel. With a desirable operation gestalt, a power signal and a control signal are transmitted to the tire assembly drum 108 by the introduction server 126 from /.

[0070] Next, anchoring drum 118b can move in the outside direction of an arrow head 141 to the direction of a work axis 124 until the tire element which is already rolled round from supply reel 120b, and is moved on the peripheral face of an anchoring drum engages with the peripheral face of tire assembly drum 108a. Next, assembly drum 108a rotates so that the 1st layer of tire elements, such as an inner liner 270, may be attached in a drum. Next, anchoring drum 118a is drawn in the first location. Furthermore, anchoring (duplex) drum 118a is moved in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until the toe guards 272a and 272b of the couple already (duplex) rolled round from supply reel 120b are pushed against the inner liner 270 already attached in the peripheral face of assembly drum 108a. Next, assembly drum 108a rotates so that a toe guard may be attached in the inner liner of drum lifting. Next, the anchoring drum 118 is drawn in the first location.

[0071] If an anchoring process is completed in workstation 112a, tire assembly drum 108a is released from AGV110a, joint discharge is carried out, introduction server 126a is drawn in the location from which it separated from the path of AGV110 and the tire assembly drum 108, and AGV110a can advance tire assembly drum 108a to the following workstation 112b by it. All AGV110 that exists in a workstation 112 needs to move almost simultaneous so that it may not be interfered with actuation. As mentioned above, AGV100 is not connected mutually and the assembly drum 108 of each other is not connected, either.

[0072] At the next step of the Green tire carcass assembly process, AGV110a moves tire assembly drum 108a into 2nd workstation 112b, and the same actuation is performed as there explained 1st workstation 112a. That is, introduction server 126b moves in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124, and it is combined with this assembly drum so that tire assembly drum 108a may be arranged strictly as mentioned above. In this case, in the configuration of an instantiation-run flat tire, the tire assembly drum is formed so that it may have two pockets. Next, the anchoring drums 118c and 118d can move in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until the tire insertion elements 274a and 274b which are already rolled round from supply reel 120c, and are moved on the peripheral face of an anchoring drum engage with the inner liner already attached in the peripheral face of tire assembly drum 108a in the upper part of one pocket, respectively. Next, assembly drum 108a rotates so that the tire insertions 272a and 272b may be attached in the inner liner 270 already attached in the assembly drum. Next, the anchoring drums 118c and 118d are drawn in the first location. Furthermore, the anchoring drums 118c and 118d are moved in the outside direction of an arrow head 141 to the direction of a work axis 124 until it is pushed against Insertions 274a and 274b and the inner liner 270 with which the 1st ply element 276 already rolled round from supply reel 120d is already attached in the peripheral face of assembly drum 108a. Next, assembly drum 108a rotates so that the 1st ply element 276 may be attached in drum lifting. Next, anchoring drum 118e is drawn in the first location.

[0073] At the next step of the Green tire carcass assembly process, AGV110a moves tire assembly drum 108a into 3rd workstation 112c, and the same actuation is performed as there explained the 1st and 2nd workstations 112a and 112b. Namely, introduction server 126c moves in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until it takes in so that the revolving shaft 134 of an assembly drum may be strictly equal to a work axis 124, and the joint head of server 126c is combined with tire assembly drum 108a.

[0074] Next, anchoring drum 118f can move in the outside direction of an arrow head 141 to the direction of a work axis 124 until the 2nd tire insertion element 278a and 278b which is already rolled round from supply reel 120f, and is moved on the peripheral face of an anchoring drum engages with the 1st ply 276 already attached in the peripheral face of tire assembly drum 108a. Next, assembly drum 108a rotates so that the 2nd tire insertion 278a and 278b may be attached in the 1st ply 276 already attached in the drum. Next, anchoring drum 118f is drawn in the first location. Furthermore, anchoring drum 118g is moved in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until the 2nd ply element 280 already rolled round from supply reel 120e is pushed against the 2nd the tire insertions 278a and 278b and 1st ply 276 which have already been attached in the peripheral face of assembly drum 108a. Next, assembly drum 108a rotates so that the 2nd ply element 280 may be attached in drum lifting. Next, anchoring drum 118g is drawn in the first location.

[0075] Furthermore, in workstation 112c, an assembly drum can be prepared again, the bead loaders 162a and 162b are attached in the beads 282a and 282b of the couple which has APEX 284a and 284b, and APEX is followed by the position. this -- then, the conventional cuff bladder (un-illustrating) is used and the undershirt liner 270, the 1st upper ply 276, and the 2nd ply 280 are turned up on bead 282a and 282b. According to a configuration, before the 2nd insertion 278a and 278b is arranged at assembly drum lifting, one bead can be arranged on the assembly drum 108. For example, after a tire carcass is removed from an assembly drum by station 112d of the last, one bead can be arranged on the assembly drum 108.

[0076] this -- then, AGV110a -- tire assembly drum 108a -- the 4th workstation 112d -- it is made to move inside and the same actuation is performed as there explained the 1st, 2nd, and 3rd workstations 112a, 112b, and 112c. Namely, introduction server 126d moves in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until it takes in so that the revolving shaft 134 of an assembly drum may be strictly equal to a work axis 124, and a server 126d joint head is combined with tire assembly drum 108a.

[0077] Next, anchoring drum 118g can move in the outside direction of an arrow head 138 to the direction of a work axis 124 until the chafer and the sidewall elements 286a and 286b which are already rolled round from supply reel 120g, and are moved on the peripheral face of an anchoring drum engage with the 2nd ply 280 already attached in the peripheral face of tire assembly drum 108a. Next, assembly drum 108a rotates, and a chafer and the sidewall elements 286a and 286b are attached in the position right above the location of a bead by it, and it is attached to the 2nd ply so that a tire carcass may be formed. Next, anchoring drum 118g is drawn in the first location.

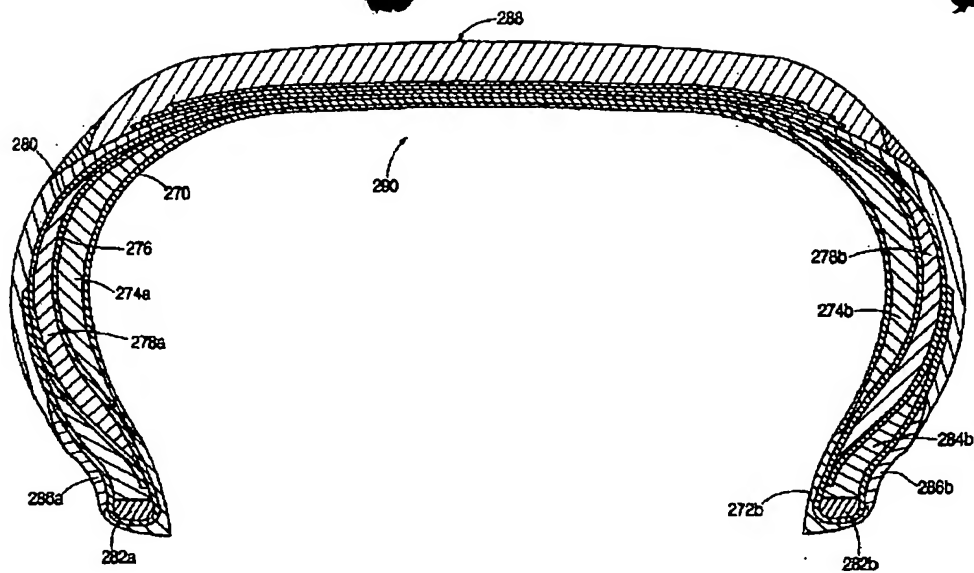
[0078] If a tire carcass is completed on the 1st-step assembly system 102, the carcass transport station 104 containing the migration ring 166 of the class indicated by U.S. Pat. No. 4684422 will remove a tire carcass from workstation 112d [ of the last ] assembly drum 108a.

[0079] this -- then, assembly drum 108a moves forward from station 112d to the 1st station 112a of the last in accordance with the activity path 114, and, on the other hand, all other drums are simultaneously advanced by the next station from a front location.

[0080] The belt tread package 288 is assembled by the 2nd step machine 106. The belt tread package 288 is moved from the 2nd step machine 106 on the tire carcass which now is located on a transport station 104. Both the Green carcass and a tread belt package are sewn on. Next, the Green tire carcass and a tread belt package are blown up so that the Green tire 290 may be formed. The Green tire 290 is removed from a concrete supply system 104, and is usually sent to molding by conveyor (un-illustrating) as shown in drawing 5.

---

[Translation done.]



[Translation done.]